

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Takamune SUZUKI

Application No.:

Group Art Unit: Unassigned

Filed:

Examiner: Unassigned

For: APPLICATION SERVER, CACHE PROGRAM, AND APPLICATION SERVER SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-089216

Filed: March 27, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: Jun 30 2004

By: Mark J. Henry  
Mark J. Henry  
Registration No. 36,162

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 8 9 2 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 9 2 1 6 ]

出      願      人                      富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 6 7 5 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 0350079

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/08 310  
G06F 12/12

【発明の名称】 アプリケーションサーバおよびキャッシュプログラム

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区本駒込2丁目28番地8号 文京グリーン  
コートセンターオフィス ウェブテクノロジー株式会社  
内

【氏名】 鈴木 孝宗

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アプリケーションサーバおよびキャッシュプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端末からの検索要求を受けてデータベース内のデータを検索し、検索結果を端末に送信するアプリケーションサーバであって、

検索条件と検索結果とを関連付けてキャッシュメモリに記憶させるキャッシュ手段と、

前記キャッシュメモリの内容の更新間隔を指定する更新間隔設定手段と、

前記更新間隔設定手段によって指定された間隔で前記キャッシュメモリから検索条件を読み出し、当該検索条件に基づいて前記データベース内のデータを再度検索して前記キャッシュメモリを更新する更新処理手段と、

を備えたことを特徴とするアプリケーションサーバ。

【請求項 2】 前記更新間隔設定手段は、前記データベース内におけるデータ更新の頻度をもとに、前記更新間隔を設定することを特徴とする請求項 1 に記載のアプリケーションサーバ。

【請求項 3】 前記更新処理手段は、前記データベースを再度検索する場合に、前記データベースにおけるデータの更新頻度を取得し、前記更新間隔設定手段は、前記更新処理手段が取得した更新頻度をもとに前記更新間隔を設定することを特徴とする請求項 2 に記載のアプリケーションサーバ。

【請求項 4】 端末からの検索要求と、当該検索要求に基づく検索結果とを関連付けてキャッシュメモリに記憶し、記憶した検索要求と同一内容の検索要求を受信した場合に、前記キャッシュメモリから検索結果を読み出すキャッシュプログラムであって、

前記キャッシュ手段が記憶する内容の更新間隔を指定する更新間隔設定手順と、

前記更新間隔設定手順によって指定された間隔で前記キャッシュメモリから検索条件を読み出し、当該検索条件に基づいて前記データベース内のデータを再度検索して前記キャッシュメモリを更新する更新処理手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするキャッシュプログラム。



【請求項 5】 前記更新間隔設定手順は、前記データベース内におけるデータ更新の頻度をもとに、前記更新間隔を設定することを特徴とする請求項 4 に記載のキャッシュプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、端末からの検索要求を受けてデータベース内のデータを検索し、検索結果を端末に送信するアプリケーションサーバおよびアプリケーションサーバ上で動作するキャッシュプログラムに関し、特に、データベース側に依存することなくキャッシュ内容の更新を実行可能なアプリケーションサーバおよびキャッシュプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ウェブ・ブラウザを使用してインターネットで電子商取引を行ったり、イントラネットから企業内データベースにアクセスするシステムにおいて、端末からデータベースへのアクセスを制御する為のミドルウェアとしてアプリケーションサーバが用いられてきた。

【0003】

ウェブ・ブラウザでは状態遷移の取り扱いが難しいことから、データベースのトランザクション処理が困難であったが、アプリケーションサーバを使用することで、こうしたシステムの構築および運用が容易になる。

【0004】

このようにアプリケーションサーバを利用したシステムでは、データベースへのアクセスを軽減するため、アプリケーションサーバにキャッシュを設けることが行われてきた（例えば、非特許文献 1 参照。）。

【0005】

【非特許文献 1】

Web システム入門 2003 年 1 月 23 日 HYPERLINK "http://www.atmarkit.co.jp/fjava/rensai2/websys08/websys08.html" http://www.atmar

kit.co.jp/fjava/rensai2/websys08/websys08.html

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のアプリケーションサーバでは、キャッシュメモリの内容とデータベースの内容との不整合を防止するため、データベースに更新があった場合にデータベース側から通知を受け取っていた。

【 0 0 0 7 】

このようにデータベース側からの通知をもとにキャッシュメモリをリフレッシュすることとすると、データベース側にアプリケーションサーバに更新を通知するための手段が必要となる。すなわち、従来のアプリケーションサーバにおけるキャッシュ方法では、キャッシュを行うためにデータベースと協働する必要がある、アプリケーションサーバ単独でキャッシュ処理を行うことができないという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

特に近年、アプリケーションサーバなどにおいて動作するプログラムは、J 2 E E (JAVA 2 Enterprise Edition) などのオブジェクト指向言語による部品化が進められているが、データベース側の処理に依存することにより、プログラムの部品化が困難になるという問題が生ずる。

【 0 0 0 9 】

さらに、データベース側ではアプリケーションサーバにおけるキャッシュ内容を記憶しておらず、また、アプリケーションサーバ側ではキャッシュ内容がデータベースのどこから抽出されたかを記憶していない。そのため、データベースに更新があった場合に、キャッシュ内容のリフレッシュが必要か否かに関わらず更新通知が送られることとなり、アプリケーションサーバはリフレッシュが必要でないキャッシュをも消去していた。この結果、キャッシュのリフレッシュが必要以上に発生し、サーバの負荷が上昇するという問題があった。

【 0 0 1 0 】

また、データベースに接続するアプリケーションサーバの数が増加すると、データベースが各アプリケーションサーバのキャッシュ処理に要する負荷の上昇を

招き、データベースの処理速度低下が発生することとなる。

#### 【0011】

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、データベース側に依存することなくキャッシュ内容の更新を実行可能なアプリケーションサーバおよびキャッシュプログラムを提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1の発明に係るアプリケーションサーバは、端末からの検索要求を受けてデータベース内のデータを検索し、検索結果を端末に送信するアプリケーションサーバであって、検索条件と検索結果とを関連付けてキャッシュメモリに記憶させるキャッシュ手段と、前記キャッシュメモリの内容の更新間隔を指定する更新間隔設定手段と、前記更新間隔設定手段によって指定された間隔で前記キャッシュメモリから検索条件を読み出し、当該検索条件に基づいて前記データベース内のデータを再度検索して前記キャッシュメモリを更新する更新処理手段と、を備えたことを特徴とする。

#### 【0013】

この請求項1の発明によれば、アプリケーションサーバは、更新間隔設定手段によって設定された更新間隔でキャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出し、読み出した検索条件を用いて再度データベースの検索を実行し、検索結果をもとにキャッシュメモリの内容を更新する。

#### 【0014】

また、請求項2の発明に係るアプリケーションサーバは、請求項1の発明において、前記更新間隔設定手段は、前記データベース内におけるデータ更新の頻度をもとに、前記更新間隔を設定することを特徴とする。

#### 【0015】

この請求項2の発明によれば、アプリケーションサーバは、データベースにおける更新頻度をもとに設定した更新間隔を用い、キャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出して更新を実行する。

## 【0016】

また、請求項3の発明に係るアプリケーションサーバは、請求項2の発明において、前記更新処理手段は、前記データベースを再度検索する場合に、前記データベースにおけるデータの更新頻度を取得し、前記更新間隔設定手段は、前記更新処理手段が取得した更新頻度をもとに前記更新間隔を設定することを特徴とする。

## 【0017】

この請求項3の発明によれば、アプリケーションサーバは、キャッシュメモリに記憶した検索条件を用いてデータベースの検索を行う場合に、データベースにおけるデータの更新頻度を取得してキャッシュメモリの更新間隔を設定する。

## 【0018】

また、請求項4の発明に係るキャッシュプログラムは、請求項1の発明において、端末からの検索要求と、当該検索要求に基づく検索結果とを関連付けてキャッシュメモリに記憶し、記憶した検索要求と同一内容の検索要求を受信した場合に、前記キャッシュメモリから検索結果を読み出すキャッシュプログラムであって、前記キャッシュ手段が記憶する内容の更新間隔を指定する更新間隔設定手順と、前記更新間隔設定手順によって指定された間隔で前記キャッシュメモリから検索条件を読み出し、当該検索条件に基づいて前記データベース内のデータを再度検索して前記キャッシュメモリを更新する更新処理手順と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

## 【0019】

この請求項4の発明によれば、キャッシュプログラムは、更新間隔設定手順によって設定された更新間隔でキャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出し、読み出した検索条件を用いて再度データベースの検索を実行し、検索結果をもとにキャッシュメモリの内容を更新する。

## 【0020】

また、請求項5の発明に係るキャッシュプログラムは、請求項4の発明において、前記更新間隔設定手順は、前記データベース内におけるデータ更新の頻度をもとに、前記更新間隔を設定することを特徴とする。



**【 0 0 2 1 】**

この請求項 5 の発明によれば、キャッシュプログラムは、データベースにおける更新頻度をもとに設定した更新間隔を用い、キャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出して更新を実行する。

**【 0 0 2 2 】****【発明の実施の形態】**

以下に添付図面を参照して、この発明に係るアプリケーションサーバおよびキャッシュプログラムの好適な実施の形態について説明する。

**【 0 0 2 3 】**

まず、この実施の形態にかかるアプリケーションサーバの概要構成について説明する。図 1 は、この実施の形態にかかるアプリケーションサーバの概要構成を説明する概要構成図である。図 1 に示すように、端末 1 および端末 2 は、ネットワーク 1 0 およびワールドワイドウェブ (WWW) サーバ 2 0 を介してアプリケーションサーバ 3 0 に接続している。さらにアプリケーションサーバ 3 0 は、データベースマネジメントシステム (DBMS) 4 0 を介してデータベース 5 0 に接続している。

**【 0 0 2 4 】**

また、アプリケーションサーバ 3 0 は、その内部に主制御部 3 1、キャッシュメモリ 3 2、更新処理部 3 3 および更新間隔設定部 3 4 を有する。主制御部 3 1 は、アプリケーションサーバ 3 0 を全体制御する制御部であり、具体的には WWW サーバ 2 0 およびネットワーク 1 0 を介して端末 1, 2 から検索要求を受信した場合に、SQL (Structure Query Language) 言語で記述した SQL 検索式を作成して DBMS 4 0 に送信する処理や、DBMS 4 0 から受信した検索結果を端末に送信するとともに使用した SQL 検索式と関連付けてキャッシュメモリ 3 2 に保存する処理などを行う。

**【 0 0 2 5 】**

また、更新処理部 3 3 は、更新間隔設定部 3 4 が設定した更新間隔で、キャッシュメモリ 3 2 に保存されたキャッシュの更新 (リフレッシュ) をおこなう。具体的には更新処理部 3 3 は、日付および時刻を監視し、更新間隔設定部 3 4 が設

定した更新間隔に基づいて主制御部 31 に更新要求を送信する。主制御部 31 は、更新要求を受け取った場合にキャッシュメモリ 32 に保存した SQL 検索式を読み出してデータベース 50 の検索を実行し、検索結果をキャッシュメモリ 32 に保存することで、キャッシュの内容を最新の状態に更新する。

#### 【0026】

DBMS 40 は、アプリケーションサーバ 30 から SQL 検索式を受信した場合に、この SQL 検索式を用いてデータベース 50 を検索し、検索結果をアプリケーションサーバ 30 に送信する処理をおこなう。

#### 【0027】

このように、アプリケーションサーバ 30 に更新処理部 33 を持たせて所定間隔でキャッシュの内容を更新することにより、DBMS 40 やデータベース 50 に依存することなくキャッシュの内容を最新の状態に更新することができる。

#### 【0028】

また、端末 3、4、ネットワーク 10a、WWWサーバ 20a およびアプリケーションサーバ 30a は、それぞれ端末 1、2、ネットワーク 10、WWWサーバ 20 およびアプリケーションサーバ 30 と同様の構成を有しており、アプリケーションサーバ 30a は、アプリケーションサーバ 30 と同様に、キャッシュ内容の更新を行うことができる。

#### 【0029】

すなわち、DBMS 40 に接続されるアプリケーションサーバは、それぞれが自らのキャッシュを独立して更新するので、DBMS 40 は各アプリケーションサーバに対して更新要求を送信する必要が無く、DBMS 40 にかかる処理負荷を軽減することができる。

#### 【0030】

したがって、DBMS 40 は、接続されるアプリケーションサーバの数が増加しても処理速度を低下させることなく安定して動作することとなる。また、アプリケーションサーバ 30 がデータベースに対して独立して動作することから、アプリケーションサーバの追加、削除などの構成変更が容易となる。

#### 【0031】

つぎに、アプリケーションサーバ30がデータベース50からデータを検索する場合についてさらに説明する。図2は、アプリケーションサーバ30がデータベース50からデータを検索する場合について説明する説明図である。同図に示すように、端末1が検索条件を送信したならば、アプリケーションサーバ30は、端末1が送信した検索条件をもとにSQL検索式を作成する。さらにアプリケーションサーバ30は、同一のSQL検索式をキャッシュメモリ32に保存しているか否かを確認し、キャッシュメモリ32に同一の検索式がなければDBMS40にSQL検索式を送信する。

#### 【0032】

DBMS40は、アプリケーションサーバ30から受信したSQL検索式を用いてデータベース50の検索を実行し、検索結果をアプリケーションサーバ30に送信するので、アプリケーションサーバ30は、DBMS40から受信した検索結果を検索の要求元である端末1に送信する。この時、アプリケーションサーバ30は、DBMS40に送信したSQL検索式とDBMS40から受信した検索結果とを関連付けてキャッシュメモリ32に記憶する。

#### 【0033】

つぎに、アプリケーションサーバ30がキャッシュメモリ32からデータを検索する場合について説明する。図3は、アプリケーションサーバ30がキャッシュメモリ32からデータを検索する場合について説明する説明図である。同図に示すように、端末1が検索条件を送信したならば、アプリケーションサーバ30は、端末1が送信した検索条件をもとにSQL検索式を作成する。さらにアプリケーションサーバ30は、同一のSQL検索式をキャッシュメモリ32に保存しているか否かを確認し、キャッシュメモリ32に同一の検索式があれば、キャッシュメモリ32から検索結果を読み出して検索の要求元である端末1に送信する。

#### 【0034】

つぎに、アプリケーションサーバ30におけるキャッシュの更新について説明する。図4は、アプリケーションサーバ30におけるキャッシュの更新について説明する説明図である。同図に示すように、アプリケーションサーバ30は、更

新処理部 3 3 が更新要求を出力した場合に、キャッシュメモリ 3 2 から S Q L 検索式を読み出して DBMS 4 0 に送信する。

#### 【 0 0 3 5 】

DBMS 4 0 は、アプリケーションサーバ 3 0 から受信した S Q L 検索式を用いてデータベース 5 0 の検索を実行し、検索結果をアプリケーションサーバ 3 0 に送信するので、アプリケーションサーバ 3 0 は、DBMS 4 0 から受信した検索結果をキャッシュメモリ 3 2 に記憶させることで、キャッシュメモリ 3 2 の内容を更新する。

#### 【 0 0 3 6 】

このように、アプリケーションサーバ 3 0 は、データベース 5 0 の検索を行った場合にその検索結果を検索条件と関連付けてキャッシュメモリ 3 2 に記憶し、同一の検索条件を指定された場合にはキャッシュメモリ 3 2 から検索結果を読み出すので、データベース 5 0 にかかる負荷を軽減することができる。さらに、アプリケーションサーバ 3 0 がキャッシュの更新を行う場合、キャッシュメモリ 3 2 に記憶した検索条件（S Q L 検索式）を用いてデータベース 5 0 の検索をおこなうこととしているので、データベース 5 0 側には S Q L 検索式から検索を実行する機能のみを実装すれば良い。

#### 【 0 0 3 7 】

つぎに、端末から検索条件を受信した場合のアプリケーションサーバの処理動作を説明する。図 5 は、端末から検索条件を受信した場合のアプリケーションサーバの処理動作を説明するフローチャートである。図 5 に示すように、端末から検索条件を受信したならば（ステップ S 1 0 1）、主制御部 3 1 は、検索条件を S Q L 検索式に変換する（ステップ S 1 0 2）。つぎに、主制御部 3 1 は、変換した S Q L 検索式と同一の内容がキャッシュメモリ 3 2 に保存されているかを確認する（ステップ S 1 0 3）。

#### 【 0 0 3 8 】

キャッシュメモリに 3 2 に同一の S Q L 検索式が保存されていれば（ステップ S 1 0 3, Y e s）、主制御部 3 1 は、キャッシュメモリ 3 2 から検索結果を読み出し、検索結果を端末に送信して（ステップ S 1 0 8）、処理を終了する。

**【0039】**

一方、キャッシュメモリ32に同一の検索式が保存されていなければ（ステップS103, No）、主制御部31は、SQL検索式をDBMS40に送信する（ステップS105）。その後、主制御部31は、DBMS40から検索結果を受信したならば（ステップS106）、SQL検索式と検索結果とをキャッシュメモリ32に保存し（ステップS107）、検索結果を端末に送信して（ステップS108）、処理を終了する。

**【0040】**

つぎに、アプリケーションサーバ30がキャッシュ内容を更新する場合の処理動作について説明する。図6は、アプリケーションサーバ30がキャッシュ内容を更新する場合の処理動作について説明するフローチャートである。同図に示すように、まず、更新処理部33が日付データおよび時刻データを監視し（ステップS201）、更新指定日時になったならば（ステップS202, Yes）、主制御部31に更新要求を送信する。

**【0041】**

更新要求を受けた主制御部31は、キャッシュからSQL検索式を読み出し、DBMS40に送信する（ステップS204）。その後、主制御部31は、DBMS40から検索結果を受信し（ステップS205）、ステップ204において送信したSQL検索式と検索結果とを関連付けてキャッシュメモリ32に保存し（ステップS206）、処理を終了する。

**【0042】**

ところで、キャッシュメモリ32の更新間隔をデータベース50の更新頻度に比して短く設定し過ぎると、データベース50に更新がないにも関わらずキャッシュメモリの更新が繰り返されることとなり、ネットワーク内に不要なトラフィックが生じ、ネットワークの通信速度を圧迫する。また、キャッシュメモリ32の更新間隔をデータベース50の更新頻度に比して長く設定し過ぎると、データベース50が更新された後であってもアプリケーションサーバ30は更新前のデータを検索結果として端末に送信することとなり、検索結果の不整合が生じる。

**【0043】**

そこで、更新間隔処理部 3 4 によって指定される更新間隔は、データベース 5 0 における更新頻度に従って設定する必要がある。この更新間隔の設定は、利用者がデータベース 5 0 の更新頻度を確認して任意に設定の変更をすることとしても良いし、データベース 5 0 の更新頻度を自動的に取得し、更新間隔設定部 3 4 が自動的に適切な更新間隔を設定する構成としても良い。

#### 【 0 0 4 4 】

図 7 は、更新間隔設定部 3 4 が更新間隔を自動的に設定する場合の処理動作を説明するフローチャートである。同図に示すように、更新間隔設定部 3 4 は、まずデータベース 5 0 のうち、所定期間内に更新されたデータを取得する（ステップ S 3 0 1）。つぎに、更新間隔設定部 3 4 は、所定期間内に更新されたデータの数がある一定の範囲内にあるか否かを判定し（ステップ S 3 0 2）、所定期間内に更新されたデータの数がある一定の範囲内にあるならば（ステップ S 3 0 2, Y e s）、そのまま処理を終了する。

#### 【 0 0 4 5 】

しかし、所定期間内に更新されたデータの数がある一定の範囲内にない場合（ステップ S 3 0 2, N o）、更新間隔設定部 3 4 は、更新されたデータの数がある一定の範囲内に収まるように更新間隔を設定して処理を終了する。

#### 【 0 0 4 6 】

このように、データベース 5 0 における更新状況を取得し、キャッシュの更新間隔をデータベース 5 0 の更新頻度に対応して設定することで、データベースに不要な負荷をかけることなくキャッシュの更新が可能となる。

#### 【 0 0 4 7 】

ここで、キャッシュ内容の更新と更新間隔の設定とは、同時に行うこととしてもよい。すなわち、キャッシュ内容を更新する際に S Q L 検索式を用いて検索結果を取得するが、この時に各検索結果に含まれるデータの更新日時を取得し、取得した更新日時を用いて次回以降の更新間隔を設定するようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 8 】

キャッシュ内容の更新時における検索結果を用いて更新間隔を設定することで、データベース 5 0 にかかる負荷を軽減するとともに、キャッシュ内容に含まれ

るデータのみを選択的に用いて更新間隔を設定することができる。たとえば、データベース全体では更新が頻繁におきていたとしても、アプリケーションサーバ 3 0 を介してアクセスされるデータにおいて更新頻度が低ければ、アプリケーションサーバ 3 0 でのキャッシュの更新間隔を長くすることができる。

#### 【 0 0 4 9 】

なお、複数のアプリケーションサーバの更新間隔は、それぞれ独立に設定可能であり、他のアプリケーションサーバの更新間隔に依存しないことは言うまでもない。

#### 【 0 0 5 0 】

上述してきたように、本実施の形態にかかるアプリケーションサーバ 3 0 では、更新間隔設定部 3 4 によって示された更新間隔をもとに、キャッシュメモリから S Q L 検索式を読み出して D B M S 4 0 に送信し、D B M S 4 0 から受信した検索結果によってキャッシュの内容を更新しているので、D B M S 4 0 やデータベース 5 0 に依存することなくキャッシュの内容を最新の状態に更新することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

したがって、データベース側の負荷を軽減してデータベースの処理を高速化するとともに、キャッシュ処理の部品化を実現して汎用性の高いキャッシュプログラムを作成することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

なお、本実施の形態では、部品化したキャッシュプログラムをアプリケーションサーバに設けているが、キャッシュプログラムの配置場所はアプリケーションサーバに限定されるものではなく、WWWサーバをはじめ、キャッシュ処理をおこなう装置に幅広く適用することが可能である。

#### 【 0 0 5 3 】

(付記 1) 端末からの検索要求を受けてデータベース内のデータを検索し、検索結果を端末に送信するアプリケーションサーバであって、

検索条件と検索結果とを関連付けてキャッシュメモリに記憶させるキャッシュ手段と、

前記キャッシュメモリの内容の更新間隔を指定する更新間隔設定手段と、  
前記更新間隔設定手段によって指定された間隔で前記キャッシュメモリから検索条件を読み出し、当該検索条件に基づいて前記データベース内のデータを再度検索して前記キャッシュメモリを更新する更新処理手段と、  
を備えたことを特徴とするアプリケーションサーバ。

#### 【 0 0 5 4 】

(付記 2) 前記更新間隔設定手段は、前記データベース内におけるデータ更新の頻度をもとに、前記更新間隔を設定することを特徴とする付記 1 に記載のアプリケーションサーバ。

#### 【 0 0 5 5 】

(付記 3) 前記更新処理手段は、前記データベースを再度検索する場合に、前記データベースにおけるデータの更新頻度を取得し、前記更新間隔設定手段は、前記更新処理手段が取得した更新頻度をもとに前記更新間隔を設定することを特徴とする付記 2 に記載のアプリケーションサーバ。

#### 【 0 0 5 6 】

(付記 4) 端末からの検索要求と、当該検索要求に基づく検索結果とを関連付けてキャッシュメモリに記憶し、記憶した検索要求と同一内容の検索要求を受信した場合に、前記キャッシュメモリから検索結果を読み出すキャッシュプログラムであって、

前記キャッシュ手段が記憶する内容の更新間隔を指定する更新間隔設定手順と、  
前記更新間隔設定手順によって指定された間隔で前記キャッシュメモリから検索条件を読み出し、当該検索条件に基づいて前記データベース内のデータを再度検索して前記キャッシュメモリを更新する更新処理手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするキャッシュプログラム。

#### 【 0 0 5 7 】

(付記 5) 前記更新間隔設定手順は、前記データベース内におけるデータ更新の頻度をもとに、前記更新間隔を設定することを特徴とする付記 4 に記載のキャッシュプログラム。



## 【0058】

(付記6) 前記更新処理手順は、前記データベースを再度検索する場合に前記データベースにおけるデータの更新頻度を取得し、前記更新間隔設定手順は、前記更新処理手順が取得した更新頻度をもとに前記更新間隔を設定することを特徴とする付記5に記載のキャッシュプログラム。

## 【0059】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、アプリケーションサーバは、更新間隔設定手段によって設定された更新間隔でキャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出し、読み出した検索条件を用いて再度データベースの検索を実行し、検索結果をもとにキャッシュメモリの内容を更新するので、データベース側に依存することなくキャッシュ内容の更新を実行可能なアプリケーションサーバが得られるという効果を奏する。

## 【0060】

また、請求項2の発明によれば、アプリケーションサーバは、データベースにおける更新頻度をもとに設定した更新間隔を用い、キャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出して更新を実行するので、データベースの更新頻度に対応した更新間隔を自動的に設定してキャッシュ内容の更新を実行可能なアプリケーションサーバが得られるという効果を奏する。

## 【0061】

また、請求項3の発明によれば、アプリケーションサーバは、キャッシュメモリに記憶した検索条件を用いてデータベースの検索を行う場合に、データベースにおけるデータの更新頻度を取得してキャッシュメモリの更新間隔を設定するので、データベースに負荷をかけることなくキャッシュメモリの更新間隔を自動的に設定してキャッシュ内容の更新を実行可能なアプリケーションサーバが得られるという効果を奏する。

## 【0062】

また、請求項4の発明によれば、キャッシュプログラムは、更新間隔設定手順によって設定された更新間隔でキャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出し

、読み出した検索条件を用いて再度データベースの検索を実行し、検索結果をもとにキャッシュメモリの内容を更新するので、データベース側に依存することなくキャッシュ内容の更新を実行可能なキャッシュプログラムが得られるという効果を奏する。

### 【0063】

また、請求項5の発明によれば、キャッシュプログラムは、データベースにおける更新頻度をもとに設定した更新間隔を用い、キャッシュメモリに記憶した検索条件を読み出して更新を実行するので、データベースの更新頻度に対応した更新間隔でキャッシュ内容の更新を実行可能なキャッシュプログラムが得られるという効果を奏する。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態にかかるアプリケーションサーバの概要構成を説明する概要構成図である。

#### 【図2】

図1に示したアプリケーションサーバがデータベースからデータを検索する場合について説明する説明図である。

#### 【図3】

図1に示したアプリケーションサーバがキャッシュメモリからデータを検索する場合について説明する説明図である。

#### 【図4】

図1に示したアプリケーションサーバにおけるキャッシュの更新について説明する説明図である。

#### 【図5】

端末から検索条件を受信した場合のアプリケーションサーバの処理動作を説明するフローチャートである。

#### 【図6】

アプリケーションサーバがキャッシュ内容を更新する場合の処理動作について説明するフローチャートである。

**【図 7】**

更新間隔設定部が更新間隔を自動的に設定する場合の処理動作を説明するフローチャートである。

**【符号の説明】**

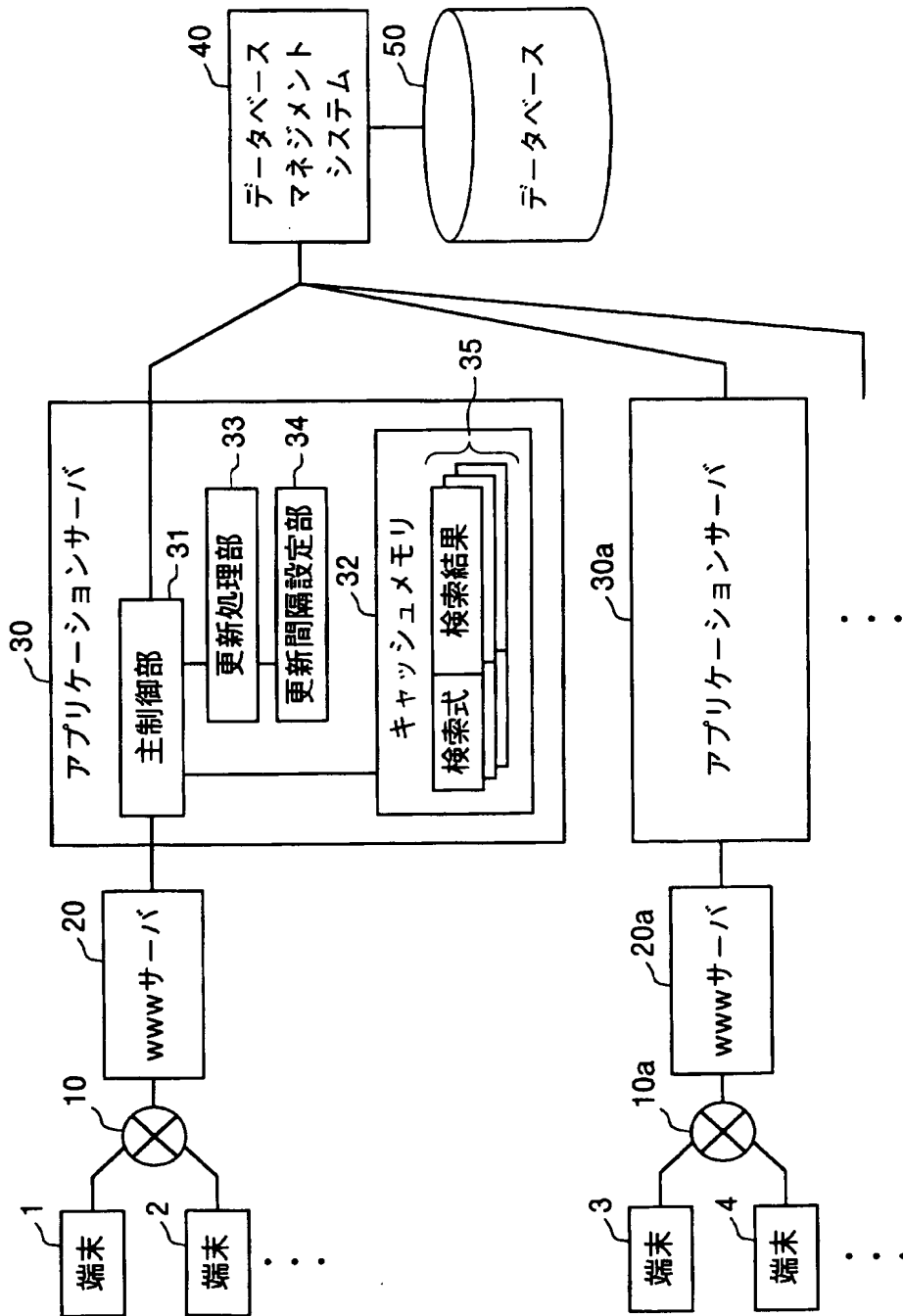
- 1 ～ 4      端末
- 1 0, 1 0 a      ネットワーク
- 2 0, 2 0 a      WWWサーバ
- 3 0, 3 0 a      アプリケーションサーバ
- 3 1      主制御部
- 3 2      キャッシュメモリ
- 3 3      更新処理部
- 3 4      更新間隔設定部
- 4 0      DBMS
- 5 0      データベース

【書類名】

図面

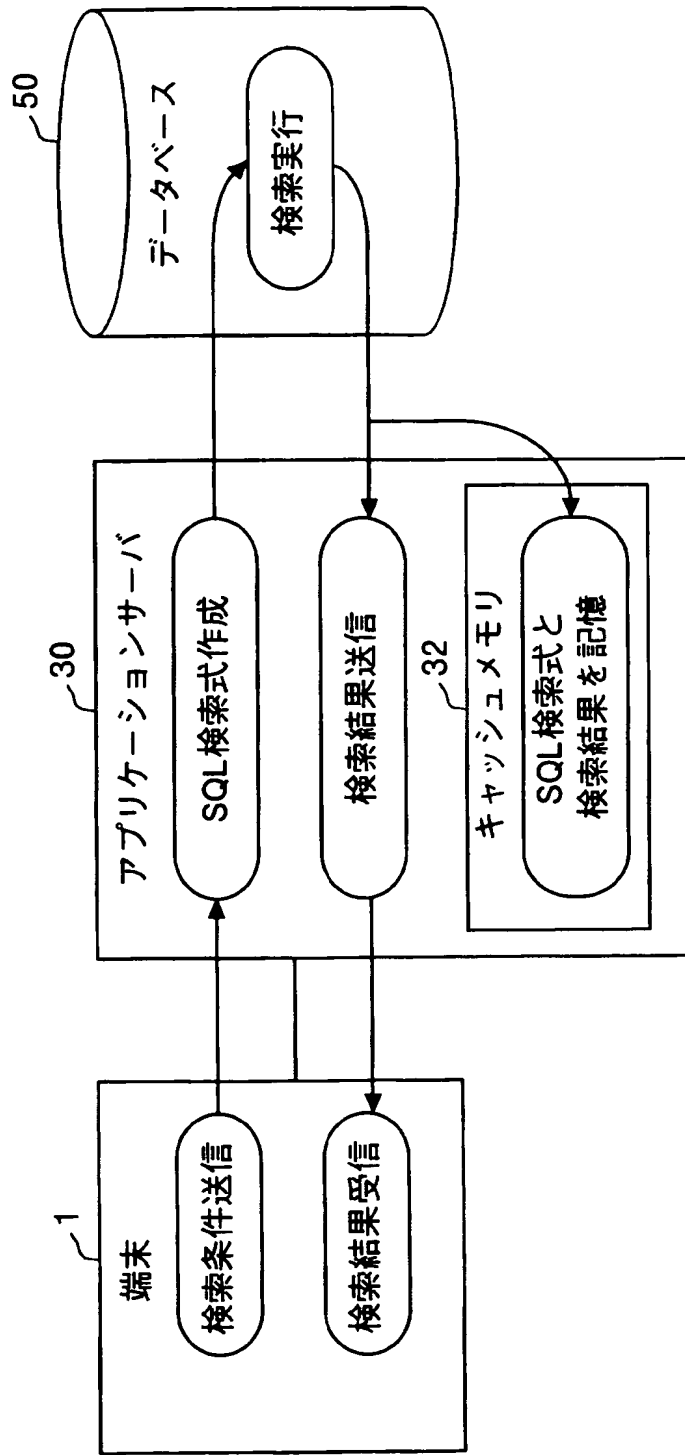
【図 1】

本発明の実施の形態にかかるアプリケーションサーバの概要構成を説明する概要構成図



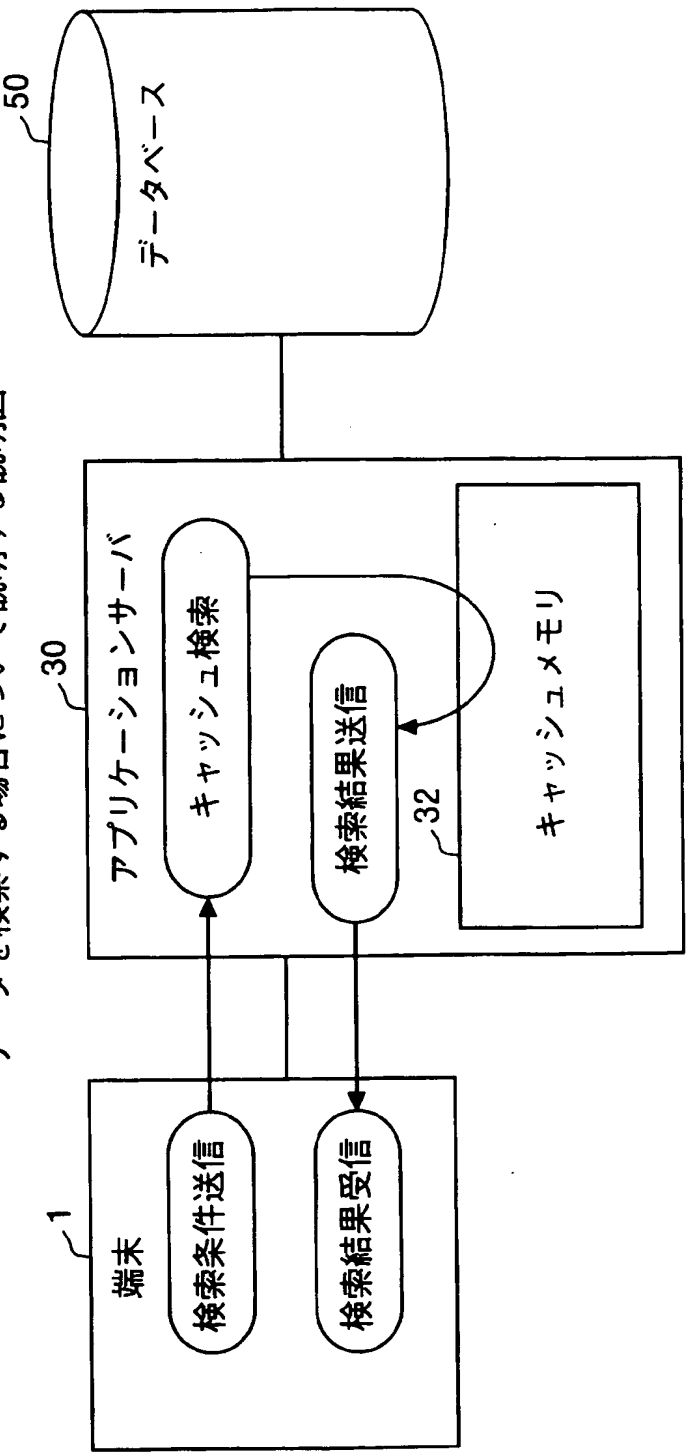
【図 2】

図 1 に示したアプリケーションサーバがデータベースからデータを  
検索する場合について説明する説明図



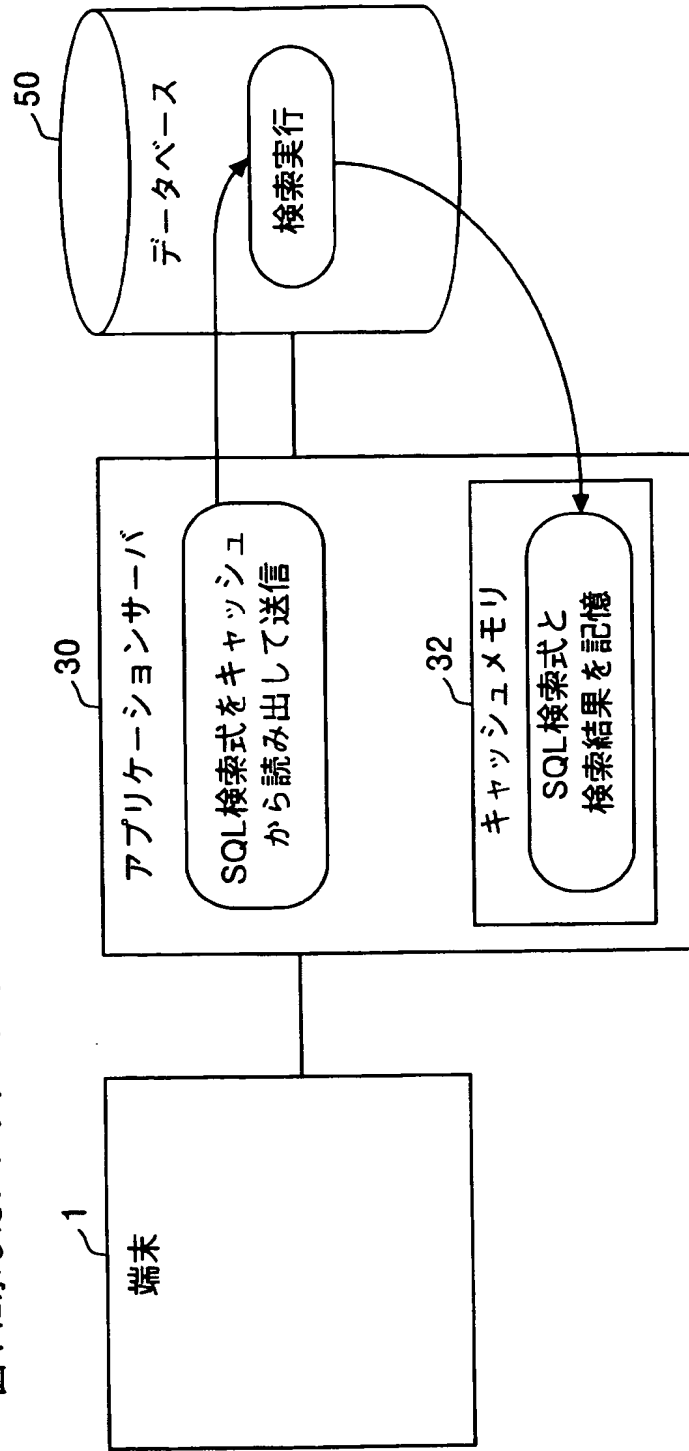
【図 3】

図 1 に示したアプリケーションサーバがキャッシュメモリからデータを検索する場合について説明する説明図



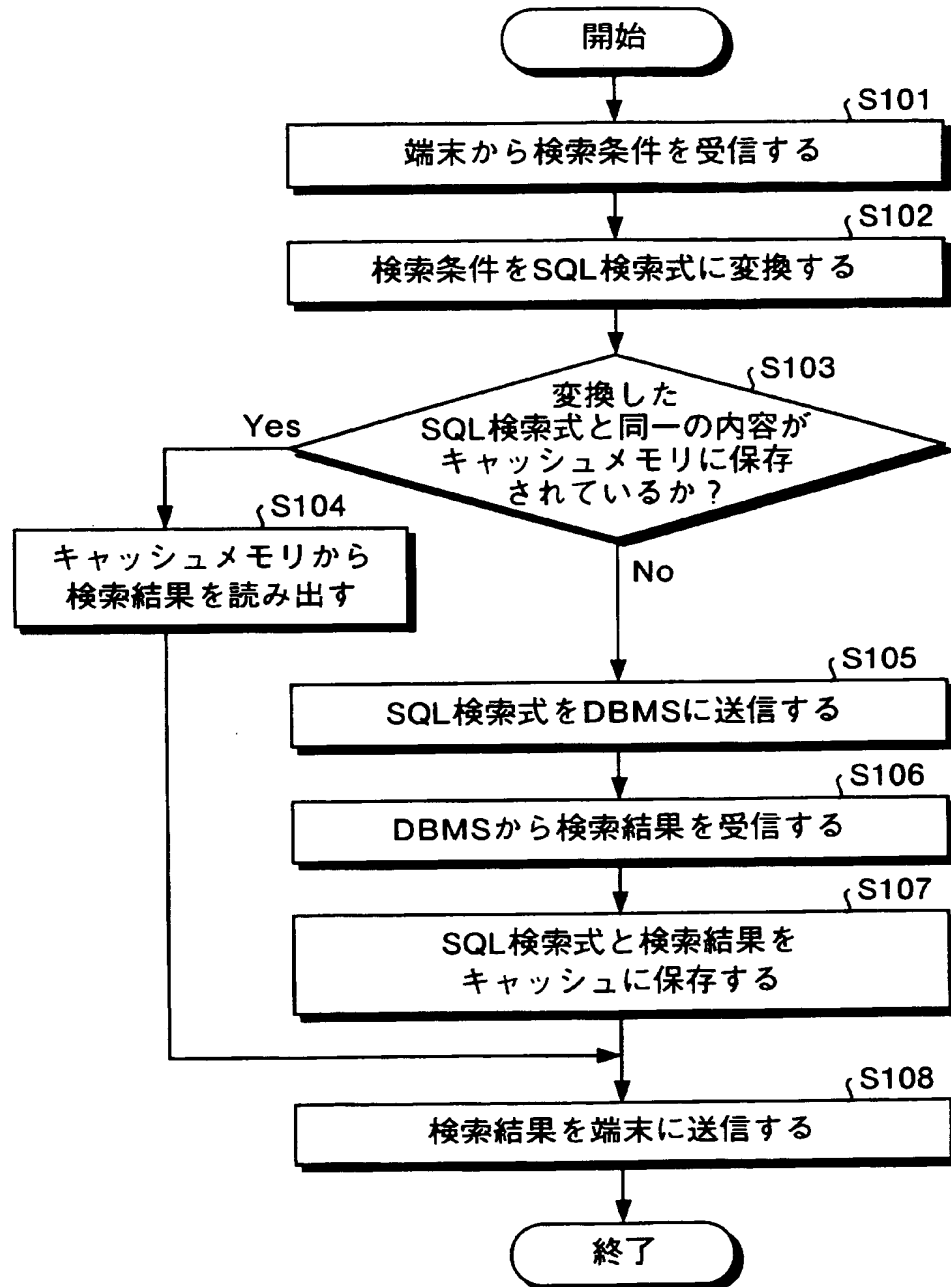
【図 4】

図 1 に示したアプリケーションサーバにおけるキャッシュの更新について説明する説明図



【図 5】

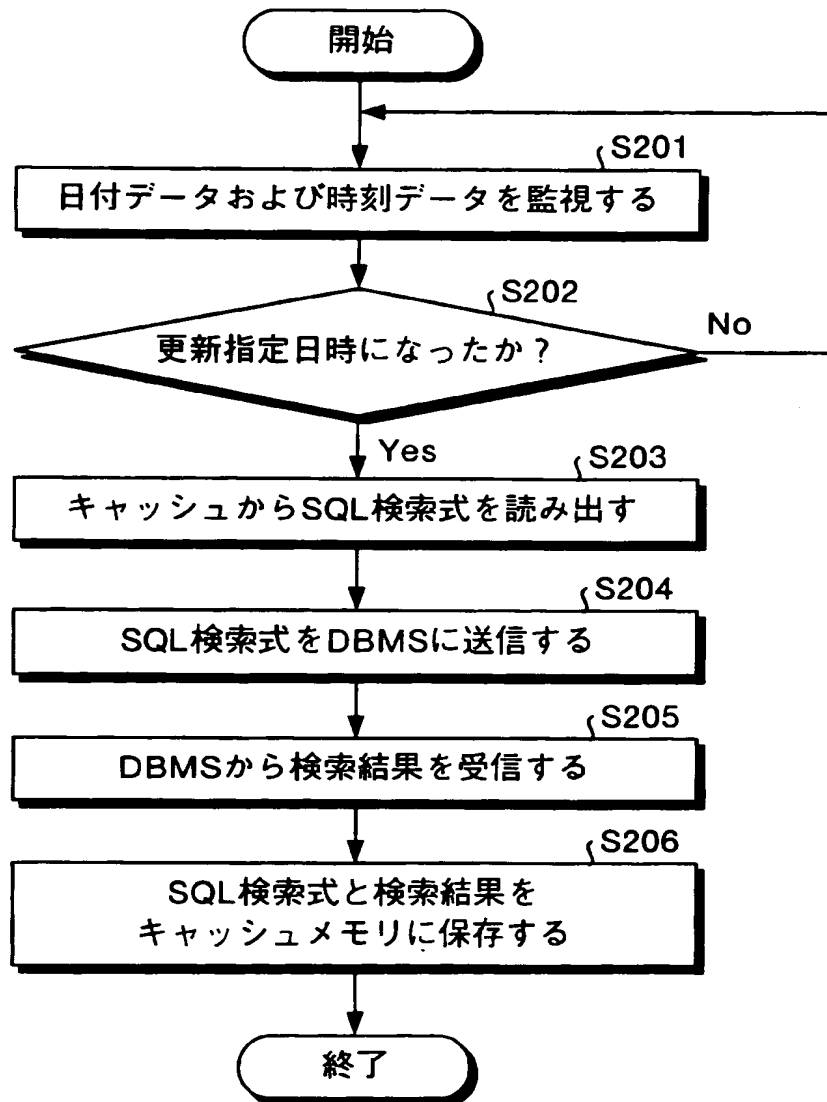
端末から検索条件を受信した場合のアプリケーションサーバの  
処理動作を説明するフローチャート





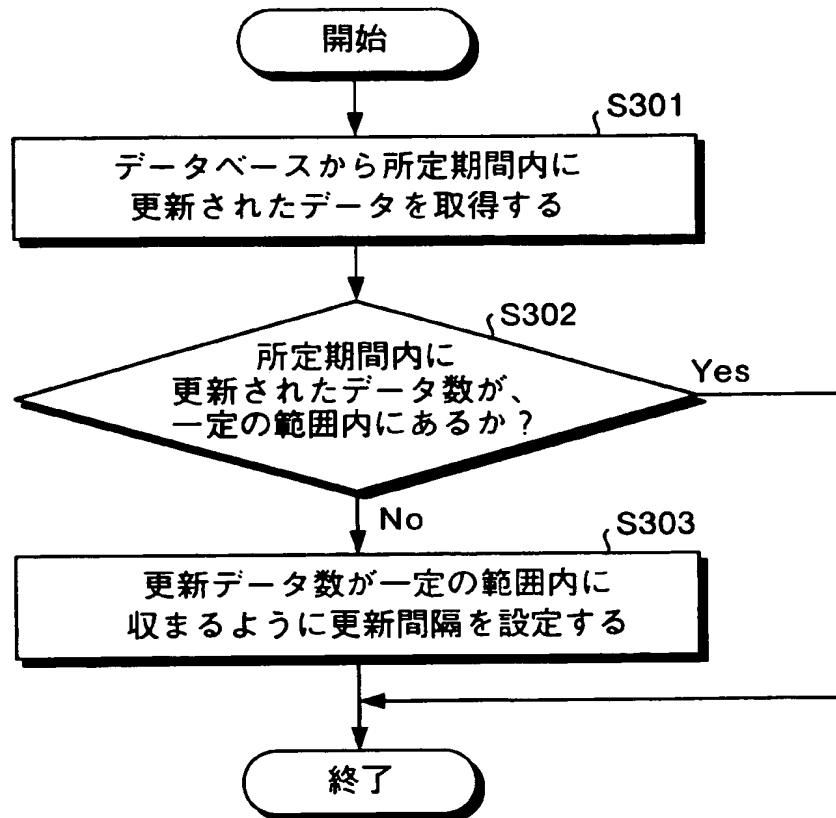
【図 6】

アプリケーションサーバがキャッシュ内容を更新する場合の  
処理動作について説明するフローチャート



【図 7】

更新間隔設定部が更新間隔を自動的に設定する場合の  
処理動作を説明するフローチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 データベース側に依存することなくキャッシュ内容の更新を実行すること。

【解決手段】 アプリケーションサーバ30内部の主制御部30は、端末1，2から検索要求を受信した場合にSQL検索式を作成してデータベース50の検索を実行し、検索結果を端末1，2に送信するとともに、検索式と検索条件とを関連付けてキャッシュメモリ32に記憶する。更新処理部33は、更新間隔設定部34によって設定された更新間隔に基づいて主制御部31に更新要求を出力し、主制御部31は、更新要求を受信した場合にキャッシュメモリ32から検索式を読み出して再度データベース50の検索をおこない、検索結果をキャッシュメモリ32に記憶することでキャッシュメモリ32の内容を更新する。

【選択図】 図1



特願 2 0 0 3 - 0 8 9 2 1 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社